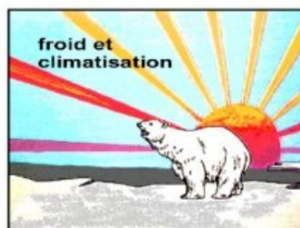


Outillage

Généralités



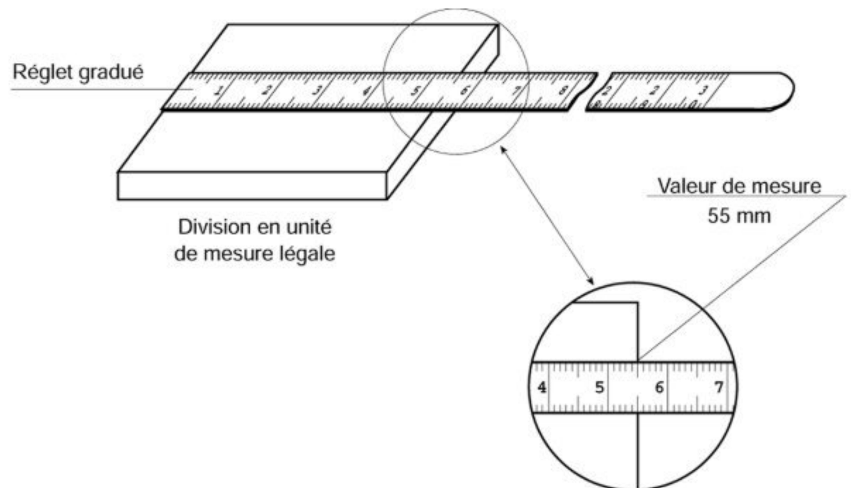
Le réglet

Qu'est-ce que mesurer ?

Mesurer c'est **comparer** avec une **unité de mesure** légale déterminée.

Le résultat de la comparaison s'appelle **«Valeur de mesur**e» (Valeur de lecture).

Les valeurs de mesure sont, soit directement lisible sur l'instrument de mesure, soit indiquées sur une échelle graduée étalonnée (division) grâce à un index, une aiguille ou un repère.



Pied à coulisse

Instrument de vérification en acier dur : les becs sont généralement trempés à leur extrémité.

Pour relever des dimensions :

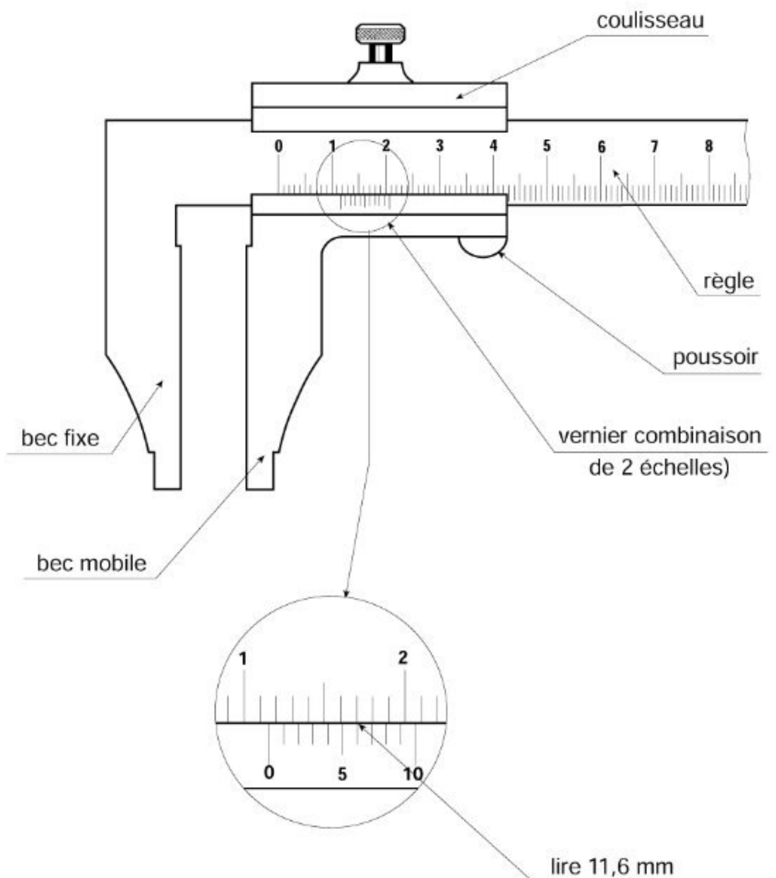
Compter les millimètres sur la règle, puis pour obtenir la fraction de millimètre, relever sur l'échelle du coulisseau le nombre de divisions précédant les 2 traits en regard.

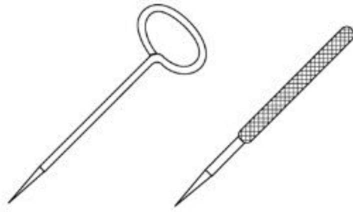
Entretien

- Manipuler l'instrument avec soin pour lui garder sa précision.

- Assigner au pied à coulisse une place le mettant à l'abri du contact avec les autres outils.

Le poser toujours dans son écrin.





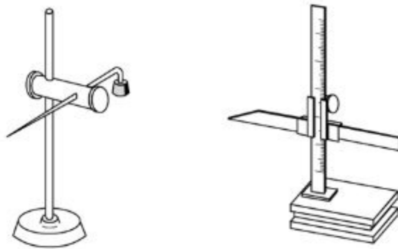
Le traçage

Pointe à tracer :

Pointe en acier pour le traçage de matériaux durs.

Pointe en laiton pour le traçage de matériaux tendres et de pièces d'usinage dont la surface ne doit pas être égratignée.

Pour tracer, on se sert aussi d'un crayon.



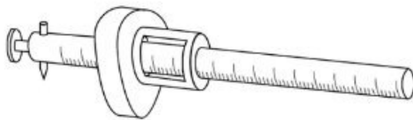
Trusquin :

pour tracer sur la pièce d'usinage des parallèles à la surface de référence pour orienter des pièces d'usinage.

Trusquin non gradué.

Trusquin gradué.

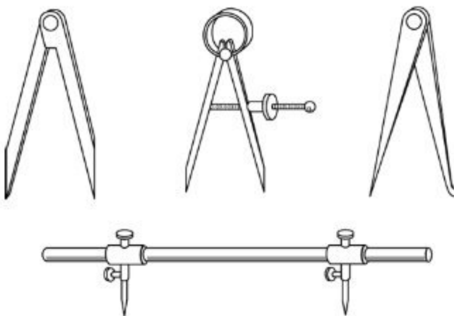
Trusquin pour le traçage à plat.



Compas :

pour tracer des cercles et des arcs de cercle pour reporter des cotes :

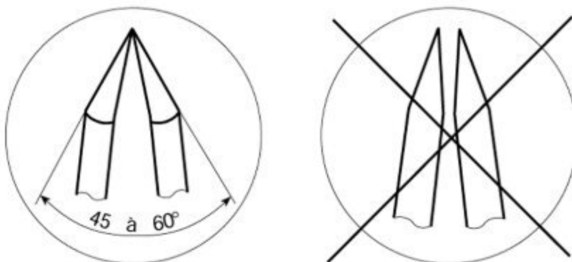
- Compas à pointes (DIN 6486).
- Compas de mécanicien (DIN 6487).
- Compas d'épaisseur.
- Compas à verge.



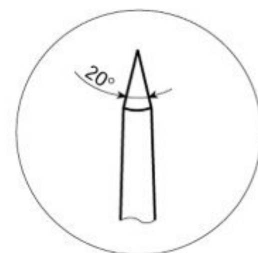
Danger d'accident !

- *Protéger les pointes des outils à tracer avec du liège.*
- *Ne pas utiliser le compas comme pointe à tracer.*
- *Eviter de mettre la pointe à tracer dans une poche de veste ou de blouse.*
- *Attention aux objets piquants ou coupants, faire soigner les moindres blessures, penser à l'infection possible.*

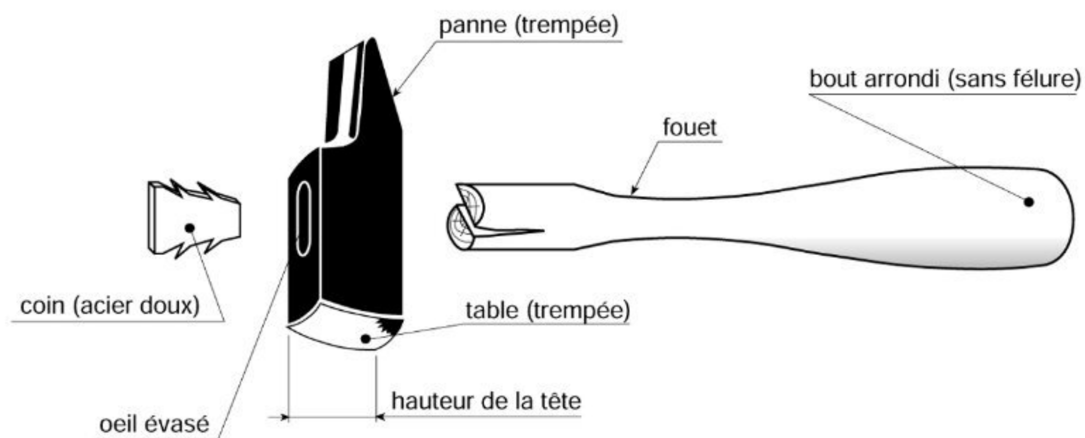
Affûtage des compas



Affûtage des pointes à tracer



Le marteau





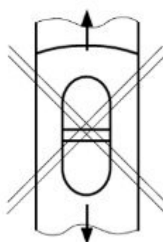
Marteau à frapper devant
panne en long ou en travers

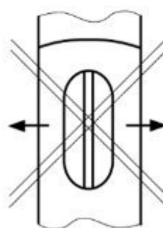


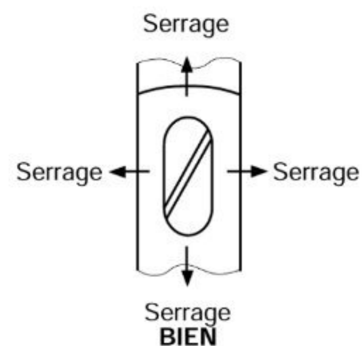
Marteau à garnir
tête ronde ou carrée



Marteau postillon
tête rondes ou carrées
ou tête ronde et tête carrée

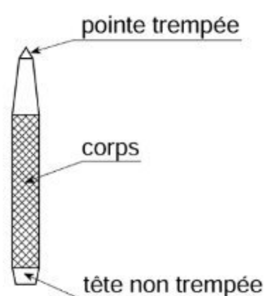




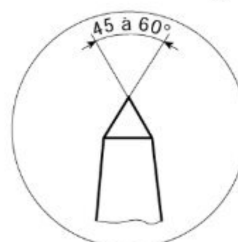


BIEN

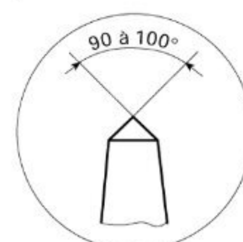
POINTEAU



Affûtage des pointeaux

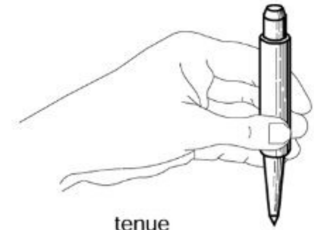


Pointeau pour repérer des tracés



Pointeau pour repérer des trous en vue de perçage

Le pointage ne comprend que quelques techniques de travail à pratiquer. Un traçage parfait et une pointe de pointeau affûtée vers le centre sont les conditions préalables de la précision du pointage.

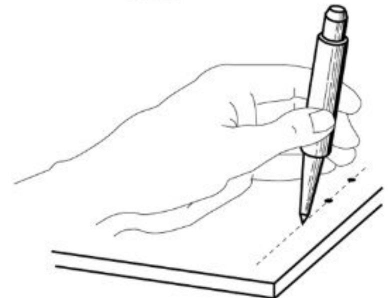

tenue

Maintien du pointeau

Tenir le pointeau comme indiqué ci-contre.

Mise en place du pointeau

D'abord, le pointeau est placé dans l'angle d'incidence de 60° environ sur le tracé ou ses points d'intersection avec un maximum de précision. La position inclinée est nécessaire pour ne pas perdre de vue le point d'application.


mise en place

Ensuite, le pointeau est placé dans un angle de 90°, sans enlever la pointe du tracé.

La mise en position verticale par rapport à la surface de la pièce se fait à vue, tout en étant le plus précis possible, car autrement, le trou de pointage sera asymétrique. Pour que l'application du pointeau dans le point voulu soit faite avec plus de sûreté, le bord de la main ou un doigt peuvent prendre appui sur la pièce;


position définitive

Coups appliqués au pointeau

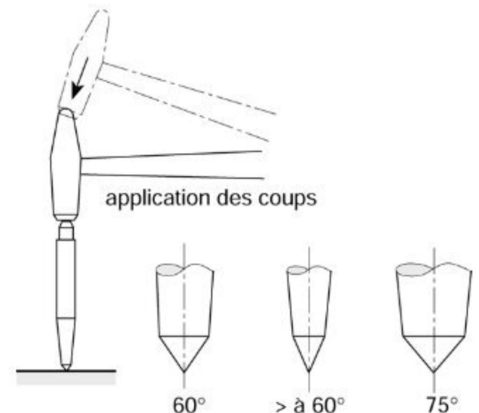
Le pointeau reçoit un coup de marteau donné en direction de son axe. C'est seulement à cette condition qu'il pourra pénétrer régulièrement et verticalement par rapport à la surface de la pièce.

Pour un matériau dur, le pointeau doit avoir un angle de cône de 60° au minimum, pour éviter que la pointe s'émousse et se casse. Le coup de marteau devra être plus fort.

Lorsqu'il s'agit de matériaux plus tendres, l'angle de pointage peut en rapport être plus petit. Le coup de marteau est plus léger.

Le diamètre du trou du pointeau et la profondeur de pénétration dépendent de la grandeur de l'angle du cône.

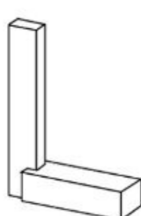
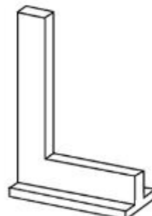
Leur grandeur ne doit jamais dépasser le juste nécessaire et doit toujours répondre au but particulier de chaque pointage.



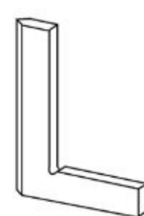
Les équerres servent à la mesure d'angles déterminés.

L'angle droit (90°) - dont les côtés sont perpendiculaires - est le plus souvent employé.

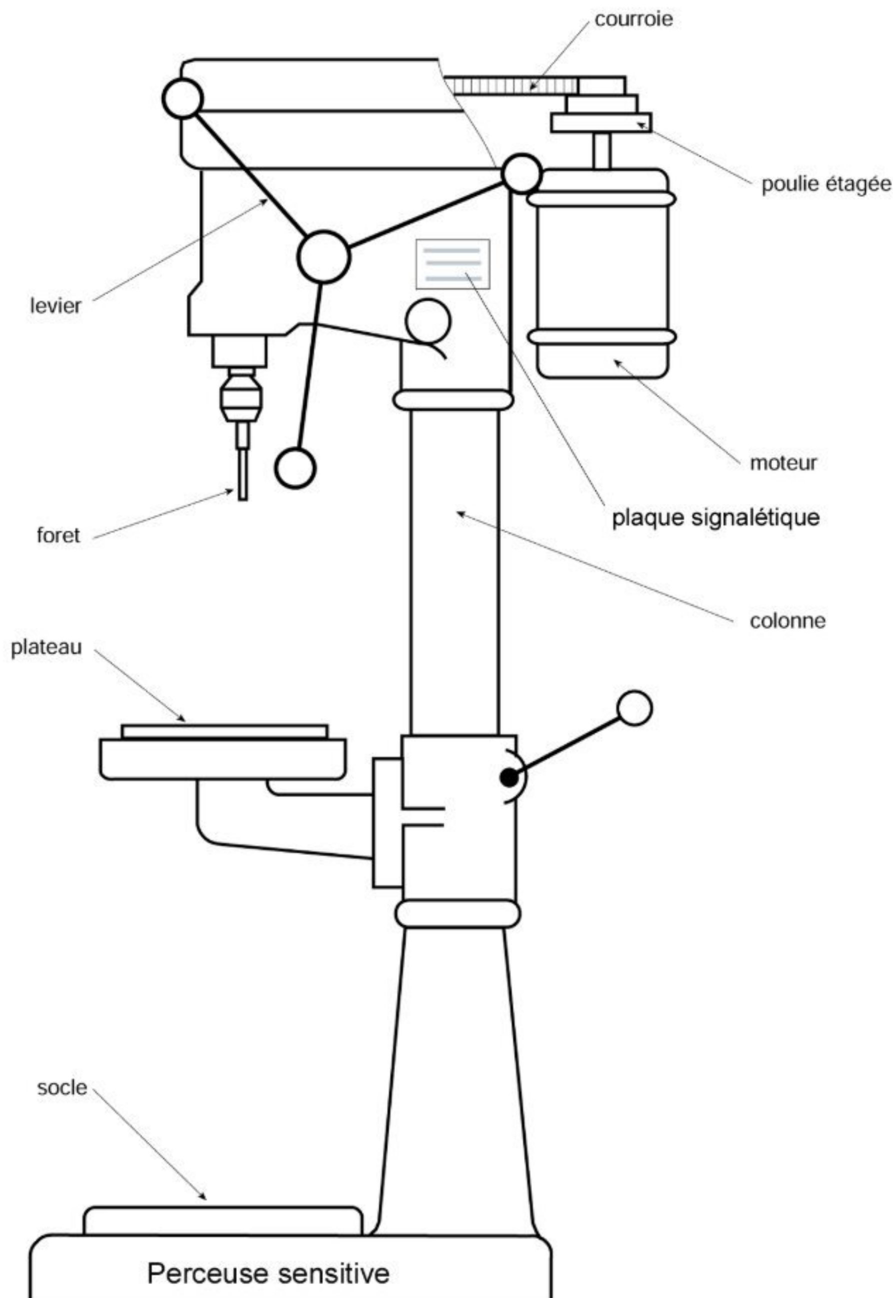

Equerre plate



Equerres à chapeau

Té


Equerre de précision

Perceuse



Vitesse de coupe

Distance parcourue en 1 minute par un point situé sur la circonférence extérieure du foret.

Elle est donnée en mètres par minute (m/mn).

Elle dépend principalement :

- de la matière usinée,
- de l'outil employé,
- de la lubrification.

Vitesse de rotation

Nombre de tours effectués en une minute (tr/mn) par le foret pour une vitesse de coupe donnée.

$$N = \frac{300 \times V}{D}$$

(V en mm ; D : Ø du foret en mm)

Application

Calculer la vitesse de rotation d'un foret de Ø 10 destiné à percer de l'acier doux (vitesse de coupe V = 24 m/mn).

$$N = \frac{300 \times V}{D} = \frac{300 \times 24}{10} = \boxed{720 \text{ tr/mn}}$$

Remarque :

La formule, ci-dessus, donnant la vitesse de rotation est approchée ; elle permet d'obtenir une valeur suffisamment précise pour régler les machines que l'on utilise.

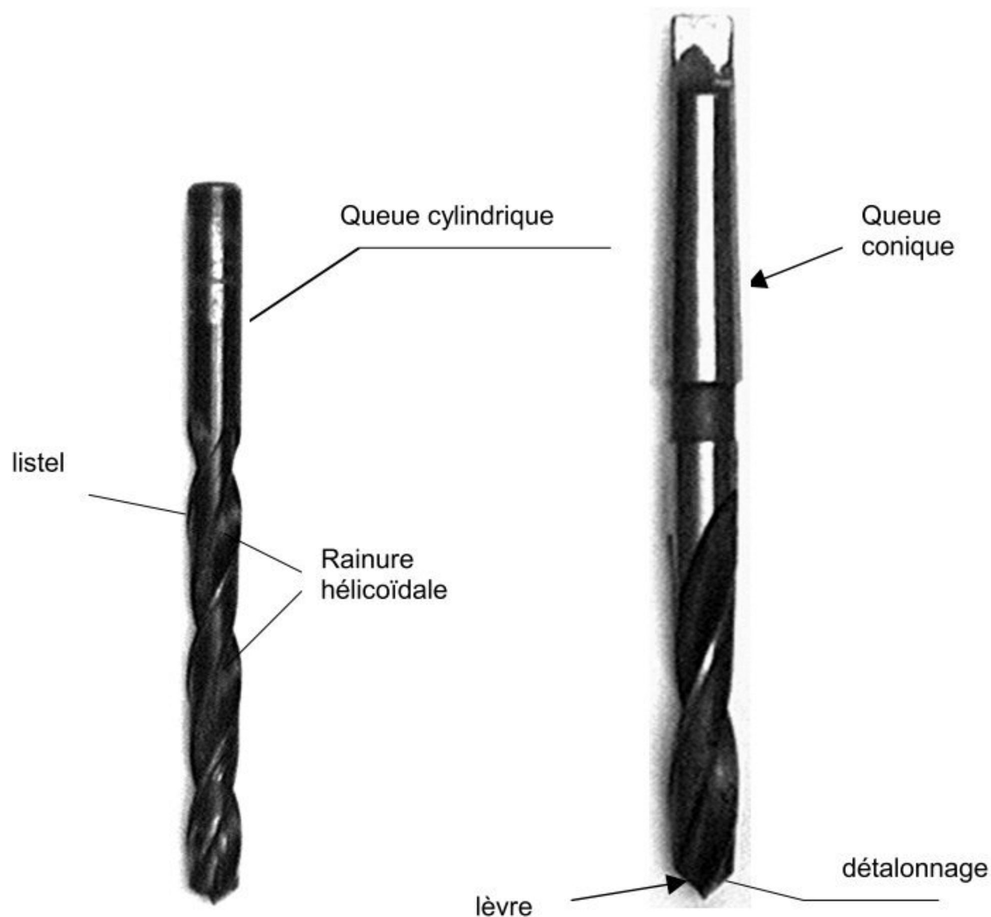
La formule mathématique précise est la suivante :

$$N = \frac{V}{2\pi R}$$

Vitesses de coupe usuelles

Matière à usiner	Outils acier rapide
Acier doux	26 à 40
Acier 1/2 dur	22 à 30
Acier dur	10 à 22
Cuivre et alliage	60 à 80

Forets hélicoïdaux



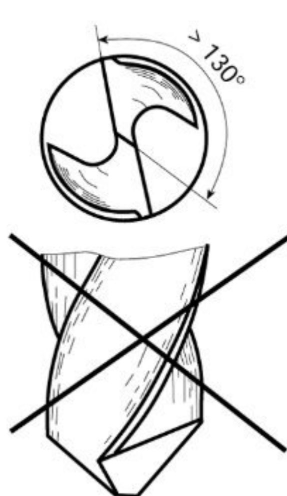
Conditions de coupe

- Foret de gros diamètre : petite vitesse de rotation
- Foret de petit diamètre : grande vitesse de rotation

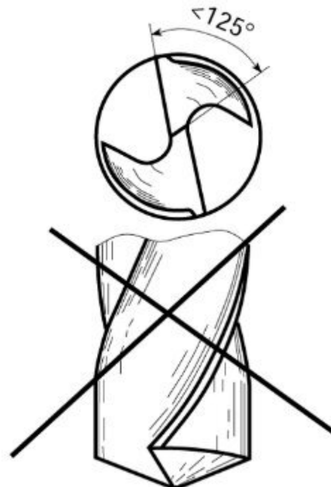
Précautions

- Lubrifier avec de l'huile soluble pour éviter l'échauffement
- Maintenir énergiquement ou fixer la pièce sur le plateau
- Réduire la pression sur le foret en débouchant
- Eviter les vêtements flottants
- Ne chassez pas les copeaux de la main. Utilisez un pinceau
- Refermez toujours le capot avant utilisation
- Ne montez jamais un foret de diamètre supérieur à la capacité te la machine *(indiqué sur la plaque signalétique)*.

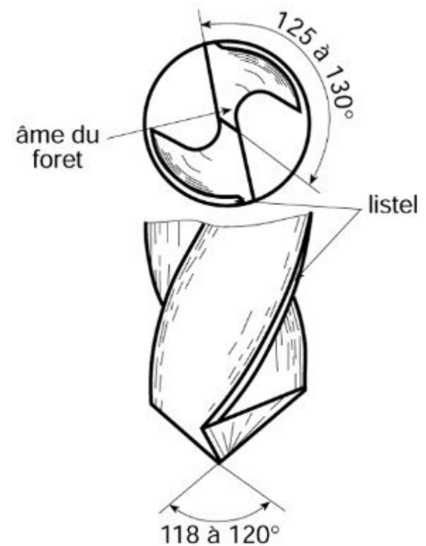
Forets hélicoïdaux



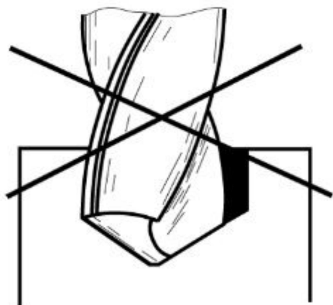
Trop de coupe
Le foret engage (risque débris, mauvais aspect du perçage)



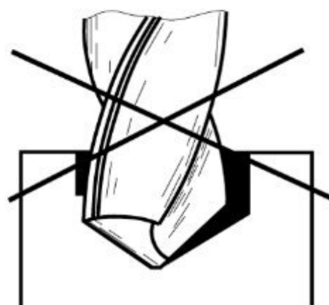
Pas assez de coupe
Le foret talonne et ne coupe pas



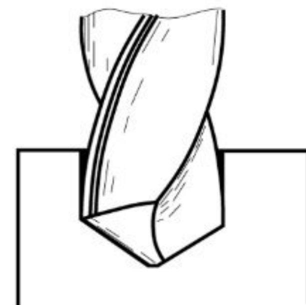
Affûtage correct



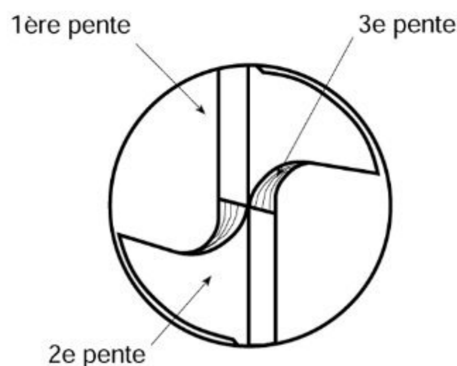
Angle correct mais lèvres de longueur inégale : Ø de perçage > Ø du foret mauvais aspect du perçage



Longueurs des lèvres égales mais angles de lèvres inégaux : Ø du perçage > Ø du foret, mauvais aspect du



Affûtage correct :
Ø perçage à la cote, bon aspect

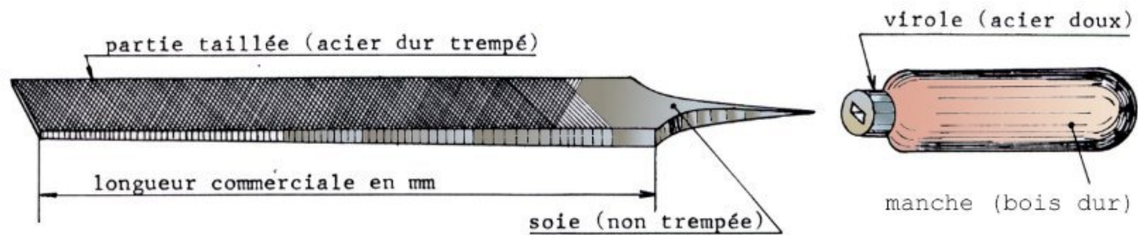


L'affûtage «3 têtes» donne une pointe auto-cintreuse facilitant le perçage sans avant trou.

La symétrie des lèvres "a, b" et "c, d" peut se vérifier avec un calibre spécial.



Limes



Une lime se caractérise par : sa forme, sa taille, sa longueur commerciale

Exemple : *lime plate bâtarde de 300*

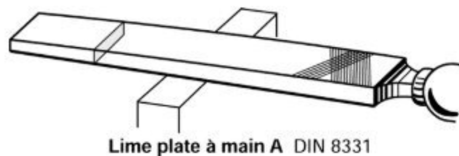
Tailles des limes

- Lime d'allemagne 5 à 7 dents au cm
- Taille bâtarde 8 à 11 dents au cm
- Taille demi-douce 12 à 15 dents au cm
- Taille douce 16 à 20 dents au cm

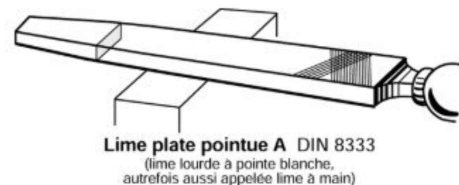
Veiller au bon emmanchement de la lime

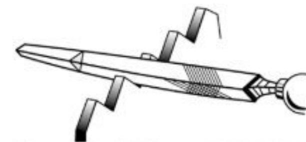
Eviter le contact des limes entre elles

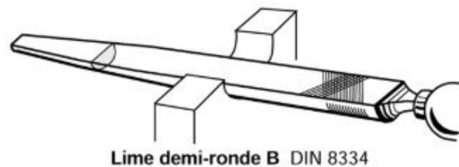
Nettoyer fréquemment la denture

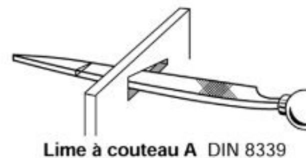

Lime plate à main A DIN 8331

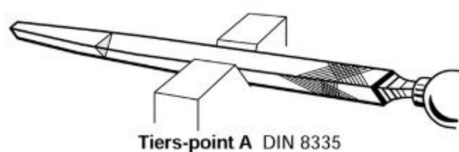

Lime plate d'affutage A DIN 8332

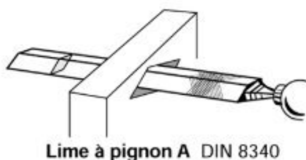

Lime plate pointue A DIN 8333
(lime lourde à pointe blanche, autrefois aussi appelée lime à main)


Tiers-point d'affutage A DIN 8336

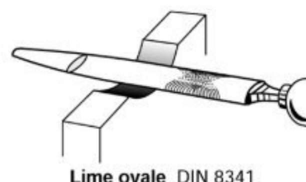

Lime demi-ronde B DIN 8334

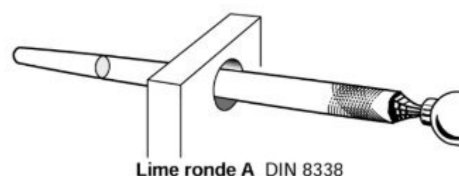

Lime à couteau A DIN 8339


Tiers-point A DIN 8335


Lime à pignon A DIN 8340

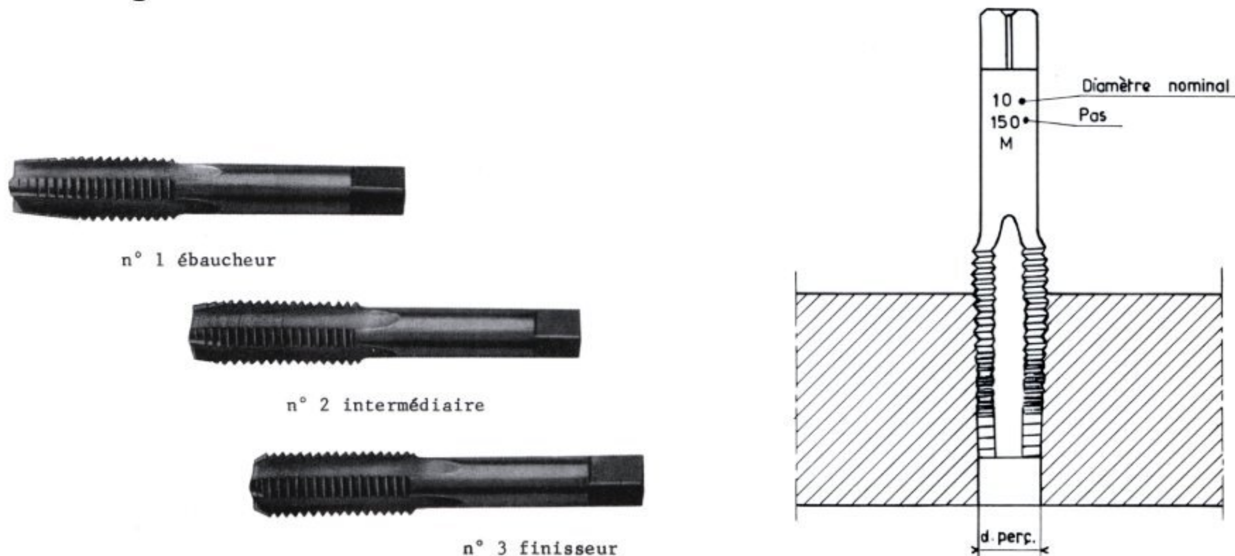

Lime carrée B DIN 8337


Lime ovale DIN 8341


Lime ronde A DIN 8338


Barette DIN 8347

Le taraudage



Principales dimensions du filet triangulaire métrique (M) pour écrous *(en millimètres)*.

Dimensions du trou à tarauder

Le Ø de perçage théorique est : D - (1,083 P).

L'expérience montre que les métaux tendres tendent à glisser et à serrer le taraud ; que les métaux non malléables (fonte) tendent à s'effriter sur le sommet du filet ; que les métaux durs opposent une grande résistance à la coupe ; que les petits tarauds sont fragiles.

D nominal	P pas	Ø trou	
		Ø max.	Ø min.
3	0,5	2,5	2,46
4	0,7	3,3	3,24
5	0,8	4,2	4,13
6	1	5	4,92
8	1,25	6,8	6,65
10	1,5	8,5	8,38
12	1,75	10,2	10,11
16	2	14	13,84
20	2,5	17,5	17,29

En pratique, il est préférable de percer à :

- D - P pour D < 8 mm (tous métaux)
- D - (1,06 P) pour l'aluminium, le laiton et l'acier à R = 40 à 50 kgf/mm²
- D - (1,1 P) pour les aciers, le bronze et la fonte;

Le diamètre de la fraisure évitant la formation d'une bavure est D + 0,5 à 1,5 mm. Il est avantageux de percer un avant trou servant à la fois de fraisure, de guide au taraud et à la vis.

Conditions générales d'exécution

Choisir les tarauds (diamètre, pas, angle de pente d'affûtage suivant le métal à usiner).

Le blocage des pièces se fait dans l'étau en plaçant verticalement l'axe du trou ; si nécessaire, immobiliser en rotation les pièces lourdes, reposant sur le sol ou l'établi.

Au début de l'opération, une pression insuffisante sur le taraud provoque la détérioration de l'entrée du trou.

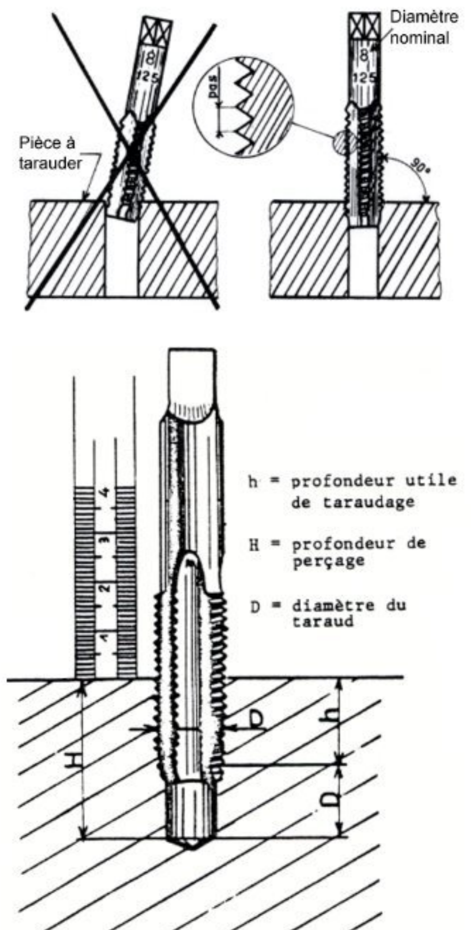
Pendant le taraudage à la main des pièces n'ayant pas de surface de référence accessible, contrôler l'orientation du taraud en partant de la surface de référence utilisée pour le perçage du trou (observer un parallélisme ou une perpendicularité).

Lubrifier (huile épaisse ou suif). La fonte se taraude à sec.

Méthode d'exécution

Trous débouchant

Fraiser les deux extrémités du trou. Lorsque le diamètre du collet est inférieur au diamètre de perçage, le dévissage du taraud, en fin d'opération, est évité en lui faisant traverser complètement la pièce.



Trous borgnes

Calculer la longueur du taraud qui doit dépasser de la pièce en fin d'opération. L'extrémité du taraud ne doit jamais buter dans le fond du trou. Le taraud n° 1 ne peut amorcer le filet sur une longueur suffisante. Le taraud n° 2 a donc un plus gros travail à accomplir, il faut redoubler l'attention, nettoyer le trou à chaque dégagement du taraud pour éviter l'amassement des copeaux dans le fond du trou.

Trous de petit diamètre (D < 5)

Utiliser un tourne-à-gauche très léger ou un porte-taraud spécial. Les pièces légères peuvent être tenues à la main, afin de percevoir les réactions du métal. Dégager et nettoyer fréquemment le taraud.

Trous difficilement accessibles

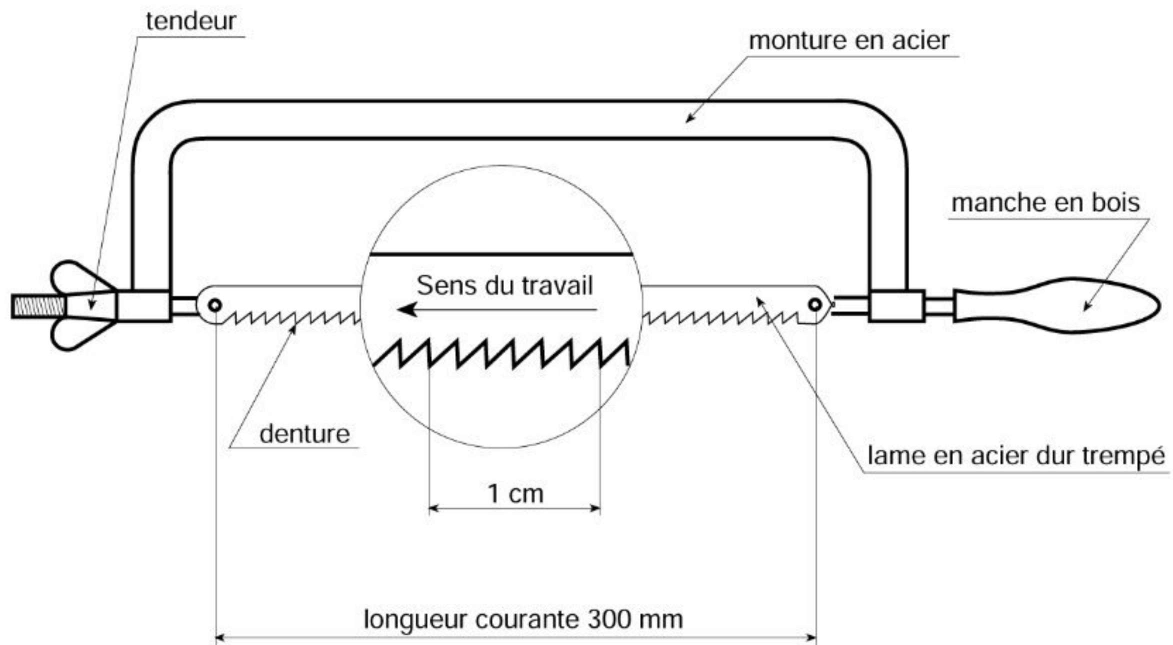
Le taraud, trop court, est manœuvré à l'aide d'une rallonge ajustée sur le carré d'entraînement et bloquée dans le tourne-à-gauche. La flexibilité résultant de la présence de la rallonge rend difficilement perceptible les réactions du métal.

Trous dans les métaux légers

Le passage d'un seul taraud suffit généralement pour les trous débouchant. Graisser soigneusement le taraud pour éviter l'arrachement des filets par grippage.

Remarque : Le contrôle des trous taraudés et l'affûtage des tarauds sont étudiés dans un autre chapitre.

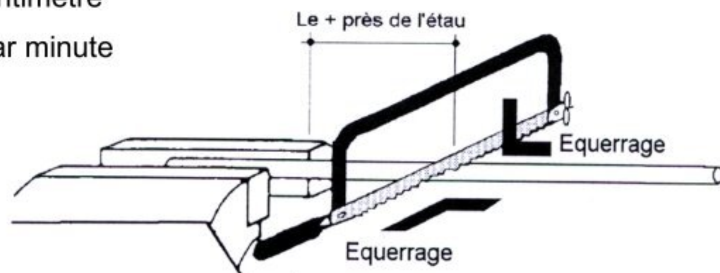
Scie à métaux

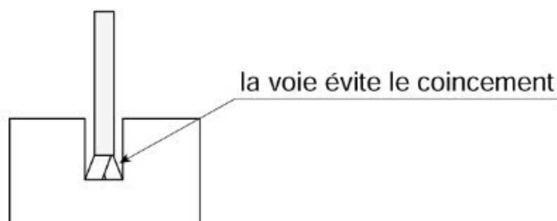


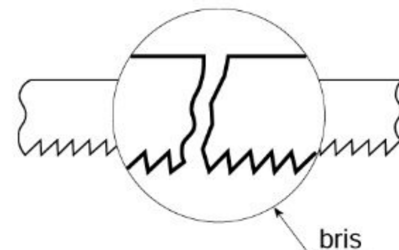
Choisir une lame de scie en fonction du métal à scier

- Métaux tendres : 6 à 9 dents par centimètre
- Métaux durs : 9 à 13 dents par centimètre

Cadence de coupe : 50 à 60 coups par minute

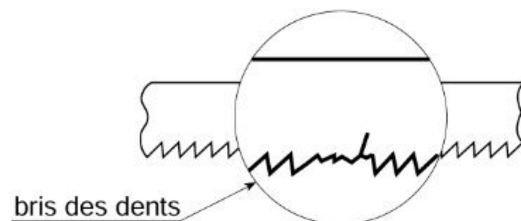






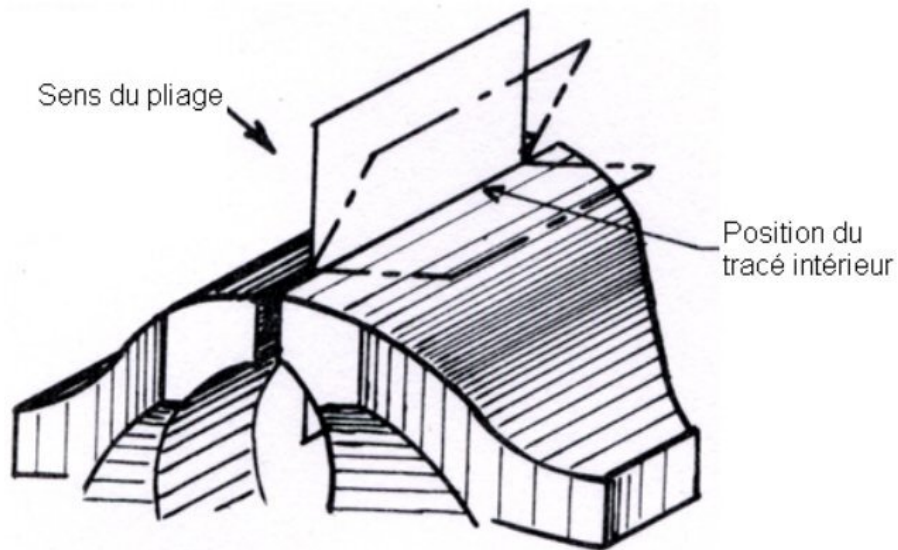
Eviter :

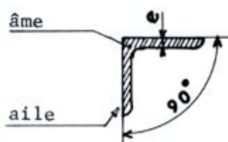
- la tension insuffisante de la lame : bris
- la tension excessive de la lame : monture déformée
- la pression trop forte pendant la coupe : déviation
- le dépassement exagéré de la pièce hors de l'étau permettant les vibrations : bris des dents



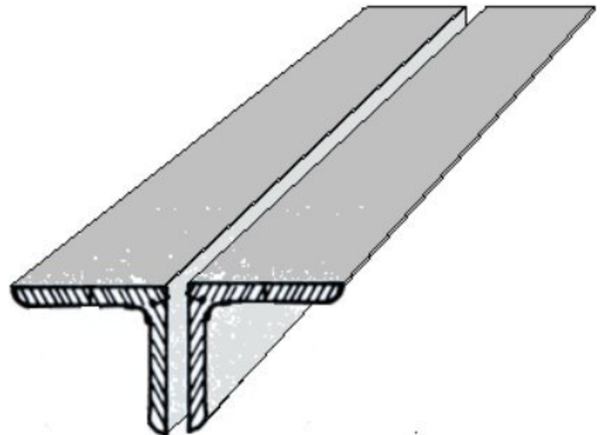
Pliage

A l'étau





Si la largeur à plier dépasse la largeur de l'étau il est préconisé d'utiliser deux cornières.

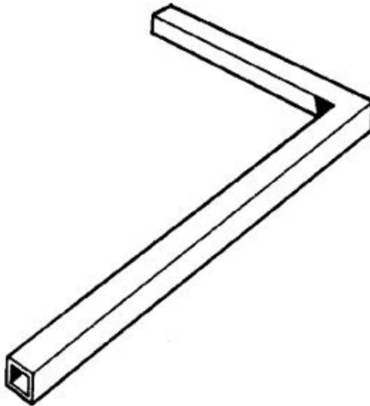


Cordeau à poudre :



Outil de traçage, appelé aussi cordeau traceur.

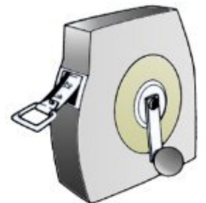
Il est constitué d'un boîtier contenant de la craie dans lequel s'enroule un cordon; ce dernier, sorti enduit de craie du boîtier, est tendu puis , pincé, permettant ainsi de tracer des lignes sur un sol ou un mur.



Équerre de maçon :

Equerre entièrement métallique, évitant toute réaction à l'humidité.

Décamètre :

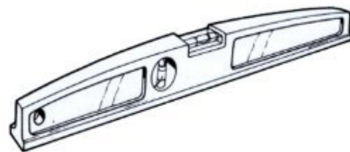


Instrument de mesure linéaire, à ruban métallique ou en toile plastifiée, enroulable dans un boîtier. Théoriquement d'une longueur de 10 m, il en existe également de 20 et de 30 m.

Fil à plomb:

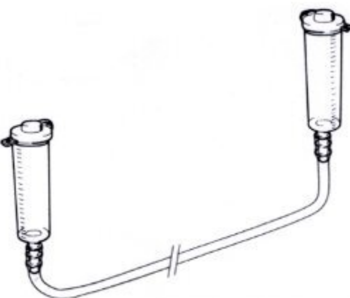


Poids en fonte avec un cordon et une table, indispensable pour contrôler la verticalité d'un ouvrage maçonné, d'un tube, d'un chemin de câble, etc.



Niveau à bulles :

Pour contrôler la verticalité et l'horizontalité des travaux, on utilise un niveau à bulles, généralement appuyé sur une règle. Il est métallique ou plastique, afin de ne pas craindre l'humidité, et à deux fioles perpendiculaires.



Niveau à fioles :

Instrument de contrôle de l'horizontalité sur des grandes longueurs. Cet appareil est constitué de deux fioles incassables graduées reliées par un tuyau en caoutchouc, l'ensemble étant presque rempli d'eau. Le principe est celui des vases communicants.